



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 28 706.6

**Anmeldetag:** 27. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** AFT Atlas Fahrzeugtechnik GmbH,  
Werdohl/DE

**Bezeichnung:** Zahnradgetriebe mit Antirasseeinrichtung

**IPC:** F 16 H 55/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. April 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

AFT Atlas Fahrzeug-  
technik GmbH

Gewerbestraße 14

58791 Werdohl

A 0083

### Patentansprüche

1. Zahnradgetriebe mit Antirasseleinrichtung, enthaltend

- ein erstes, um eine erste Achse drehbares Zahnrad,
- ein zweites, um eine in einem vorbestimmten Abstand zur ersten Achse drehbares, mit dem ersten Zahnrad kämmendes Zahnrad,
- eine mit dem ersten Zahnrad drehfest verbundene Reibumfangsfläche,
- 10 - und eine mit dem zweiten Zahnrad drehfest verbundene Reibumfangsfläche ,

wobei die Reibumfangsflächen unter Übertragbarkeit eines Reibmoments in gegenseitiger Berührung sind.

15

2. Zahnradgetriebe nach Anspruch 1, wobei wenigstens eine Reibumfangsfläche an einem an einer Stirnseite eines Zahnrades coaxial zu diesem befestigten Reibrad ausgebildet ist.

20 3. Zahnradgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Reibumfangsflächen konisch ausgebildet sind und der Radius des axial mittleren Bereiches jeder

der in gegenseitiger Anlage befindlichen konischen Reibumfangsflächen dem Radius des Wälzkreises des jeweiligen Zahnrades entspricht.

4. Zahnradgetriebe nach Anspruch 3, wobei der Konuswinkel etwa  $25^{\circ}$  beträgt.

5

5. Zahnradgetriebe nach Anspruch 3 oder 4, wobei eine konische Reibumfangsfläche in Richtung auf eine zunehmende Anpressung gegen die andere konische Reibumfangsfläche vorgespannt ist.

10 6. Zahnradgetriebe nach Anspruch 5, wobei die vorgespannte Reibumfangsfläche in axialer Richtung vorgespannt ist.

7. Zahnradgetriebe nach Anspruch 6, wobei die vorgespannte Reibumfangsfläche am Außenumfang einer Tellerfederscheibe ausgebildet ist.

15

8. Zahnradgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Reibumfangsflächen an koaxial mit den zugehörigen Zahnrädern angeordneten Ringscheiben ausgebildet sind.

20 9. Zahnradgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Reibumfangsflächen gehärtet sind.

10. Zahnradgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Reibumfangsflächen beschichtet sind.

11. Zahnradgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei an jeder Seite jedes Zahnrades eine Reibumfangsfläche angeordnet ist.

AFT Atlas Fahrzeug-  
technik GmbH

Gewerbestraße 14

58791 Werdohl

A 0083

### **Zahnradgetriebe mit Antirasseleinrichtung**

5 Die Erfindung betrifft ein Zahnradgetriebe mit Antirasseleinrichtung. In Zahnradgetrieben führen Drehungleichförmigkeiten der mit den Zahnrädern drehfest verbundenen Wellen in Verbindung mit Zahnflankenspiel der Zahnräder häufig zu Klapper- oder Rasselgeräuschen, die als lästig empfunden werden.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zahnradgetriebe zu schaffen, bei dem solche Klapper- oder Rasselgeräusche vermieden sind.

Diese Aufgabe wird mit einem Zahnradgetriebe mit Antirasseleinrichtung gelöst, das enthält, ein erstes, um eine erste Achse drehbares Zahnrad (6), ein zwei-

15 tes, um eine in einem vorbestimmten Abstand zur ersten Achse drehbares, mit dem ersten Zahnrad kämmendes Zahnrad (8), eine mit dem ersten Zahnrad drehfest verbundene Reibumfangsfläche (16), und eine mit dem zweiten Zahnrad drehfest verbundene Reibumfangsfläche (18), wobei die Reibumfangsflächen unter Übertragbarkeit eines Reibmoments in gegenseitiger Berührung  
20 sind.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zahnradgetriebes ist, wenigstens eine Reibumfangsfläche an einem an einer Stirnseite eines Zahnrades coaxial zu diesem befestigten Reibrad ausgebildet.

- 5 Bevorzugt sind die Reibumfangsflächen konisch ausgebildet und entspricht der Radius des axial mittleren Bereichs jeder der in gegenseitiger Anlage befindlichen konischen Reibumfangsflächen dem Radius des Wälzkreises des jeweiligen Zahnrades.
- 10 Der Konuswinkel beträgt beispielsweise etwa  $25^\circ$ .

Vorteilhafterweise ist eine konische Reibumfangsfläche in Richtung auf eine zunehmende Anpressung gegen die andere konische Reibumfangsfläche vorgespannt.

15

Mit Vorteil ist die vorgespannte Reibumfangsfläche in axialer Richtung vorgespannt.

- 20 In einer bevorzugten Ausführungsform ist das mit der vorgespannten Reibumfangsfläche am Außenumfang einer Tellerfederscheibe ausgebildet.

Vorteilhaft sind die Reibumfangsflächen coaxial mit den zugehörigen Zahnrädern angeordnete Ringscheiben ausgebildet.

Bevorzugt ist weiter, dass die Reibumfangsflächen gehärtet sind.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zahnradgetriebes sind die Reibumfangsflächen beschichtet.

5

Zweckmäßigerweise ist an jeder Seite jedes Zahnrades eine Reibumfangsfläche angeordnet.

10

Die Erfindung eignet sich für weitgehend alle Zahnradpaarungen, die in Folge von Wechselbeanspruchungen und Flankenspiel zu Rasselgeräuschen neigen. Besonders bevorzugt eignet sich die Erfindung zum Einsatz an Paarungen von Zahnrädern, deren Reibumfangsflächen miteinander kämmende Verzahnungen aufweisen.

15

Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

Es stellen dar:

20

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zahnradgetriebes und

Fig. 2 einen Axialschnitt durch eine gegenüber der ersten Ausführungsform abgewandelte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zahnradgetriebes.

- 5    Gemäß Fig. 1 ist ein an seinem Umfang mit einer Verzahnung ausgebildetes Zahnrad 6 um eine Achse A-A drehbar und kämmt mit einem zweiten Zahnrad 8, das an seinem Umfang ebenfalls mit einer Verzahnung 10 ausgebildet ist und um eine Achse B-B drehbar ist. Die Linie C-C bezeichnet die Wälzlinie der beiden Verzahnungen 4 und 10; a ist der Wälzradius des Wälzkreises des  
10    Zahnrades 6 und b bezeichnet den Radius des Wälzkreises des Zahnrades 8.

Um Rasselgeräusche zu vermeiden, die in Folge von Flankenspiel zwischen den Verzahnungen 4 und 10 und Drehungleichförmigkeiten aufgrund von Wechselmomenten an den nicht dargestellten, mit den Zahnrädern 6 und 8  
15    drehfest verbundenen Wellen zu vermeiden, ist parallel zu dem Zahneingriff zwischen den Zahnrädern 6 und 8 ein Reibeingriff zwischen Reibrädern 12 und 14 vorgesehen, von denen das Reibrad 12 coaxial zur Achse A-A starr an einer Stirnseite des Zahnrades 6 befestigt ist und das Reibrad 14 drehstarr und gleichachsig mit der Achse B-B an dem Zahnrad 8 befestigt ist. Die Reibumfangs-  
20    flächen der Reibräder 12 und 14 laufen bzw. rollen aufeinander ab, wobei das übertragbare Reibmoment mindestens so groß ist, dass die dem quasistatischen zwischen den Zahnrädern 6 und 8 wirkenden Drehmoment überlagerten Drehmomentschwankungen, die zu den Rasselgeräuschen führen, aufgenommen bzw. übertragen werden können.



Genauer ist das Reibrad 12 als eine Reibscheibe ausgebildet, die an dem Zahnrad 6 drehfest befestigt, beispielsweise auf das Zahnrad 6 aufgeschrumpft, ist. Das Reibrad 12 weist eine konische, sich in vom Zahnrad 6 entfernender  
5 Richtung verjüngende Reibumfangsfläche 16 auf, deren Durchmesser in ihrem axial mittleren Bereich mit dem Durchmesser des Wälzkreises des Zahnrades 6 übereinstimmt. Das Reibrad 14 ist als eine Tellerfederringscheibe ausgebildet, die mit der Stirnseite des Zahnrades 8 in ihrem radial inneren Bereich drehfest verbunden ist, beispielsweise auf das Zahnrad 8 aufgeschrumpft und zusätzlich  
10 mit dem Zahnrad 8 verstemmt ist. Die Tellerfederringscheibe bzw. das Reibrad 14 weist eine zur Reibumfangsfläche 16 entgegengesetzt konische Reibumfangsfläche 18 auf, die in Folge der Vorspannung der Tellerfeder bei ihrer Anlage an der Reibumfangsfläche 16 gemäß Fig. 1 axial nach links vorgespannt ist. In dem in gegenseitiger Anlage befindlichen Zustand der beiden Reibumfangs-  
15 flächen 16 und 18 hat die Reibumfangsfläche 18 in ihrem axial mittleren Bereich einen Durchmesser, der dem des Wälzkreises des Zahnrades 8 entspricht.

Der Ausschnitt D der Fig. 1 zeigt die Ausbildung der Reibumfangsflächen 16 und 18 sowie deren Reibeingriff im Detail. Der Konuswinkel  $\alpha$  der Reibumfangsflächen liegt vorteilhafter Weise bei etwa  $25^\circ$  und ist so gewählt, dass ein  
20 guter Kompromiss zwischen Reibkraftverstärkung, Genauigkeitsanforderungen (Rundlauf, Planlauf) sowie Verschleißreserve und Federbelastung gefunden wird. Er kann im Sonderfall auch  $90^\circ$  betragen.

Mit der konischen Ausbildung der Reibumfangsflächen 16 und 18 in Verbindung mit der Federvorspannung der Reibumfangsfläche 18 wird eine Reibkraftverstärkung, eine Selbstnachstellung, eine Toleranz gegen Rundlaufungenauigkeiten und eine Verschleißreserve erzielt. Aufgrund der konischen Reibumfangsflächen und der damit einhergehenden unterschiedlichen Übersetzungen im Berührungsbereich tritt ein gewisses Maß an Bohrreibung auf, das sich im Betrieb dadurch von selbst minimiert, dass der Verschleiß um so stärker ist, je weiter der Berührungspunkt vom Nenn-Wälzpunkt der Zahnradpaarung entfernt ist.

- 10 Vorteilhafter Weise sind die Reibumfangsflächen 16 und 18 gehärtet und/oder mit einer Beschichtung versehen, die dem zu übertragenden Reibmoment und der Dauerhaltbarkeit entsprechend gewählt ist.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist der Reibtrieb nur an einer Seite der Zahnräder vorgesehen, was wegen der konischen Ausbildung der Reibumfangsflächen zu einer axialen Belastung der Zahnradpaarung führt. Um dies zu vermeiden, kann der Reibtrieb beidseitig der Zahnräder angeordnet sein, wie in Fig. 2 dargestellt, die ansonsten der Ausführungsform gemäß Fig. 1 entspricht.

- 20 Es versteht sich, dass der geschilderte Reibtrieb in vielfältiger Weise abgeändert werden kann. Die Vorspannung zwischen den Reibumfangsflächen muss nicht notwendigerweise mittels einer Tellerfeder erfolgen, sondern kann auch anderweitig erfolgen. Die Reibräder können einteilig mit den Zahnrädern ausgebildet sein, indem diese entsprechend bearbeitet werden. Die Reibräder

müssen nicht zwingend an den Zahnrädern befestigt sein, sondern können auch drehstarr mit drehstarr mit den Zahnrädern verbundenen Wellen verbunden sein.

- 5 Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder
- 10 den Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen. In Unteransprüchen verwendete Beziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruchs durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruchs hin. Sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbstständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der Unteransprüche zu verstehen. Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Er-
- 15 findungen bilden können, behält sich die Anmelderin vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbstständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

20

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die z. B. durch Kombination

oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie in den Ansprüchen beschriebenen und den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe oder der Erzielung von Vorteilen

5 entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Schrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- oder Arbeitsverfahren betreffen.

AFT Atlas Fahrzeug-  
technik GmbH  
Gewerbestraße 14  
58791 Werdohl

A 0083

### Zusammenfassung

- 5 Ein Zahnradgetriebe mit Antirasseeinrichtung enthält ein erstes, um eine erste Achse drehbares Zahnrad 6, ein zweites, um eine in einem vorbestimmten Abstand zur ersten Achse drehbares, mit dem ersten Zahnrad kämmendes Zahnrad 8, eine mit dem ersten Zahnrad drehfest verbundene Reibumfangsfläche 16 und eine mit dem zweiten Zahnrad drehfest verbundene Reibumfangsfläche 18, 10 wobei die Reibumfangsflächen und die Übertragbarkeit eines Reibmoments in gegenseitiger Berührung sind.

FIG 1

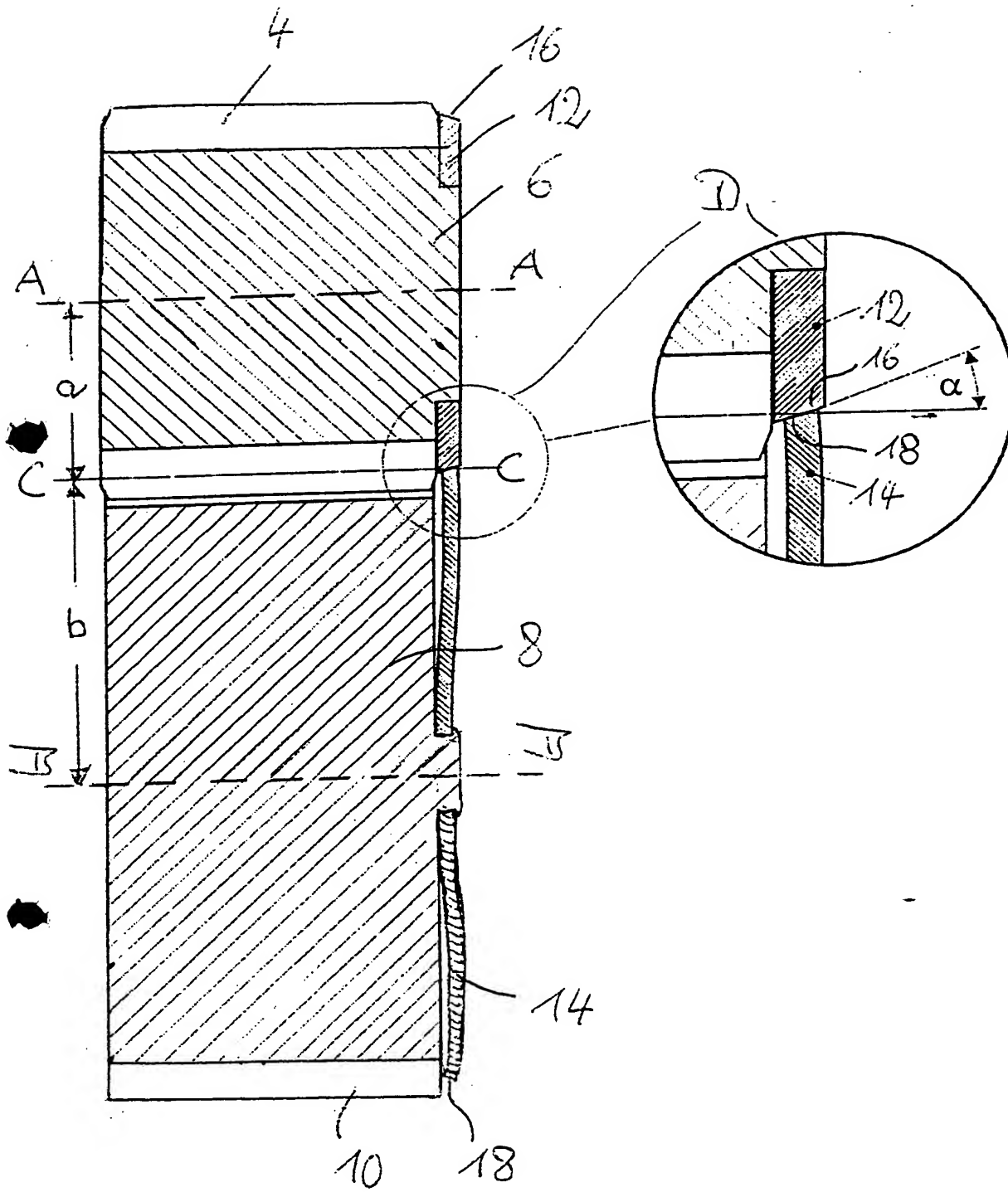


Fig 2

